

**ALAT PEMOTONG BESI BETON BERBASIS MIKROKONTROLER YANG
DIAPLIKASIKAN UNTUK UKM (USAHA KECIL DAN MENENGAH)**

Oleh

Choliq Budi Saputro

NIM: 612011059



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Desember 2015



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CHOLIQ BUDI SAPUTRO
NIM : 612011059 Email : choliqbudi@gmail.com
Fakultas : TEKNIK ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : ALAT PEMOTONG BESI BETON BERBASIS MIKROKONTROLER YANG
DIAPLIKASIKAN UNTUK UKM (USAHA KECIL DAN MENENGAH)

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 16 MARET 2016

CHOLIQ BUDI SAPUTRO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Deddy Susilo

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CHOLIQ BUDI SAPUTRO
NIM : 612011059 Email : choliqbudi@gmail.com
Fakultas : TEKNIK ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : ALAT PEMOTONG BESI BETON BERBASIS MIKROKONTROLER YANG
DIAPLIKASIKAN UNTUK UKM (USAHA KECIL DAN MENENGAH)
Pembimbing : 1. DEDDY SUSILO, S.T, M. Eng
2. GUNAWAN DEWANTORO, M.Sc. Eng

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 16 MARET 2016.



CHOLIQ BUDI SAPUTRO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

**ALAT PEMOTONG BESI BETON BERBASIS MIKROKONTROLER YANG
DIAPLIKASIKAN UNTUK UKM (USAHA KECIL DAN MENENGAH)**

Oleh

Choliq Budi Saputro

NIM : 612011059

Skripsi ini telah diterima dan disahkan

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Konsentrasi Teknik Elektronika

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

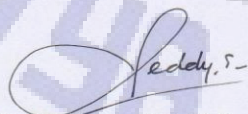
Salatiga

Disahkan oleh :

Pembimbing I

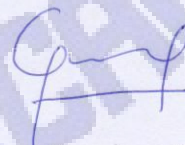
1956

Pembimbing II



Deddy Susilo, S.T., M.Eng

Tanggal : 16-3-16



Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng

Tanggal : 16/3/2016

INTISARI

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) merupakan pelaku ekonomi berskala kecil yang berdiri sendiri dan perlu didukung sehingga mampu bersaing di dunia pasar. Pokok bahasan pada tugas akhir ini adalah UKM yang membutuhkan jumlah potongan besi dengan ukuran 10 cm, 15 cm dan 20 cm dengan diameter 10 mm sebagai salah satu bahan untuk pembuatan cor kusen. Namun alat-alat yang digunakan pada UKM tersebut masih menggunakan cara yang manual.

Perancangan alat pada tugas akhir ini adalah merealisasikan alat yang digunakan untuk memotong besi dengan mudah dan tidak menguras tenaga. *User* hanya perlu meng-*input*-kan data panjang dan jumlah potongan besi yang dibutuhkan. Kemudian sensor akan mendeteksi data tersebut dan mengirimkannya kepada mikrokontroler. Setelah itu mikrokontroler akan memberikan perintah kepada *actuator* yaitu pemotong besi. Ketika pemotong besi dalam kondisi “on” maka *user* hanya perlu menggerakkan ke bawah tuas pemotong untuk memotong besi. Sistem akan otomatis “off” ketika jumlah potongan sudah memenuhi yang diinginkan oleh *user*.

Hasil dan kesimpulan dari pengujian alat untuk sampel 15 potongan besi adalah alat yang direalisasikan membutuhkan waktu rata-rata tiap potongnya sebesar 36,4 detik dengan ralat 0,5 mm sedangkan cara manual sebesar 83,8 detik. Tenaga yang dibutuhkan untuk memotong besi dengan menggunakan alat yang direalisasikan lebih kecil dibandingkan dengan cara manual.

ABSTRACT

Small and Medium Enterprises (SME) are a small-scale economic actor that stands alone and need to be supported so that they can compete in the world market. The subject of this final project is SME, which require the amount of iron prices with a size 10 cm, 15 cm and 20 cm with a diameter of 10 mm as an ingredient for the manufacture of cast frame. But the tools used in SME still use manual way.

The design of the device in this final project is to realize a device used to cut iron easily and not exhausting. User only needs to input-data for a length and the number of pieces of iron needed. Then the sensor will detect the data and send it to the microcontroller. After that, the microcontroller will give orders to the actuator is iron cutters. When the iron cutters in a condition “on” the user only needs to move down the cutter lever to cut iron. The system will automatically “off” when the number of pieces already meets desired by the user.

Results and conclusions from the testing device to sample 15 pieces of iron is a device that is realized takes on average, each intersection is 36.4 seconds with errata 0.5 mm while the manual method is 83.8 seconds. The labor needed to cut iron realized by using a device smaller than the manual way.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai dan membimbing penulis selama menempuh pendidikan dan sampai pada akhirnya penulis mampu menyelesaikan perancangan alat serta penulisan skripsi sebagai syarat kelulusan di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana. Pertolongan Tuhan sangat misterius karena Tuhan selalu mempunyai cara sendiri untuk membantu hamba-hamba-Nya yang berserah diri kepada-Nya dan senantiasa meminta pertolongan dari-Nya. Sedikit diantaranya Tuhan telah menghadirkan berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menjadi tempat merenung dan selalu memberikan jalan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak dan ibu penulis yang selalu memberikan segala dukungan serta mendoakan penulis dalam segala hal disetiap harinya. Terimakasih pula atas cinta yang bapak dan ibu berikan.
3. Bapak Deddy Susilo, S.T. M.Eng. selaku pembimbing I yang telah memberikan waktunya untuk berdiskusi, memberikan arahan yang terbaik, motivasi, kiritik serta saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dalam bentuk materi maupun motivasi dan memberikan segala arahan yang terbaik kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kakak dan adik-adik penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat terbaik sekaligus teman berdiskusi, Zukha Latifah yang telah memberikan semangat dan segala doa-doa terbaik kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Keluarga besar XT radio *only fly for freedom* sebagai tempat mengudara/nyiar sekaligus tempat *refreshing*.
8. Keluarga besar R2C yang pernah memberikan pengalaman berjuang bersama satu tim serta pengalaman “nge-kos” di lab robot yang tidak pernah terlupakan.
9. Gde Victory sebagai ketua angkatan 2011 yang telah menjadi ujung tombak angkatan 2011.
10. Keluarga besar 2011 sebagai teman sekaligus saudara seperjuangan yang telah memberika dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Tiras Indra sebagai sahabat yang merelakan tempat kosnya sebagai tempat istirahat sementara penulis.
12. Kontrakan Ben, Agus, Ning, Tyo, Dandy dan mas Ary yang telah memberikan tempat untuk bercanda gurau sekaligus tempat istirahat sementara penulis.
13. Teman-teman mendaki gunung karena telah menjadi teman bercengkrama dengan alam dan teman bergurau dalam tenda yang telah memberikan suasana baru kepada penulis sebagai tempat *refreshing*.
14. Seluruh dosen, karyawan dan laboran FTEK yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di FTEK UKSW.
15. Berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini sehingga dapat lebih berguna bagi masyarakat pada umumnya dan dunia teknik elektronika pada khususnya.

Salatiga, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Mikrokontroler Tipe ATmega8535	5
2.1.1. Konfigurasi ATmega8535 [2]	6
2.1.2. Input dan Output ATmega8535 [2]	6
2.2. LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	7
2.3. Relay	9
2.3.1. Mengaktifkan Relay DC	11
2.4. Transistor C828.....	12
2.5. <i>Driver Conveyor</i>	18
2.6. <i>Mekanik Conveyor</i>	21
2.7. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x4	24
2.8. <i>Keypad 4x4</i>	26

BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	28
3.1. Gambaran Keseluruhan Sistem.....	28
3.2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	31
3.2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Mekanik.....	31
3.2.1.1. Konstruksi <i>Conveyor</i>	35
3.2.2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Elektronik	42
3.2.2.1. Sistem Minimum ATmega8535.	43
3.2.1.2. Skematik Rangkaian <i>Keypad</i> 4x4 dan LCD 16x4	44
3.2.1.3. Pembacaan Sensor LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	46
3.2.1.4. <i>Driver Conveyor A</i> dan <i>Conveyor B</i>	48
3.3. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	53
BAB IV PENGUJIAN SISTEM.....	56
4.1. Pengujian Tegangan <i>Supply</i>	56
4.2. Pengujian <i>Photo Sensor</i>	57
4.3. Pengujian Tampilan LCD 16x4	61
4.4. Pengujian Kecepatan <i>Conveyor</i>	64
4.5. Pengujian Panjang Besi	67
4.6. Pengujian Produktifitas Kerja.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran Pengembangan.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Alat Pemotong Besi Manual	2
Gambar 2.1. Mikrokontroler ATmega8535 [2].....	6
Gambar 2.2. Blok Diagram Kinerja Dasar LDR	7
Gambar 2.3. Rangkaian <i>Sensor LDR</i>	8
Gambar 2.4. Bagian-Bagian dan Simbol pada <i>Relay</i> [3].....	10
Gambar 2.5. Skematik <i>Relay</i> Jenis <i>Single Pole Single Throw</i>	11
Gambar 2.6. Pengukuran Hambatan Dalam <i>Coil</i>	12
Gambar 2.7. Struktur Transistor Bipolar [4].....	13
Gambar 2.8. Simbol Transistor Bipolar (NPN atas, PNP bawah) [4]	14
Gambar 2.9. Transistor Dalam Kondisi Aktif [5]	14
Gambar 2.10. Transistor dalam Kondisi <i>Cut-Off</i> [5]	15
Gambar 2.11. Transistor dalam Kondisi Saturasi [5]	15
Gambar 2.12. Rangkaian Dasar Transistor sebagai Saklar.....	16
Gambar 2.13. Penganalogian Transistor sebagai Saklar.....	17
Gambar 2.14. <i>Driver conveyor</i>	18
Gambar 2.15. Hubungan Kecepatan Sudut dengan Kecepatan <i>Linear</i> [6].....	22
Gambar 2.16. Kombinasi Roda-Roda Seporos.....	22
Gambar 2.17. Kombinasi Roda-Roda dengan Tali.....	23
Gambar 2.18. LCD 16x4 [7]	24
Gambar 2.19. <i>Interface</i> LCD to Mikrokontroler	25
Gambar 2.20. <i>Keypad</i> 4x4	27
Gambar 2.21. Rangkaian dasar <i>keypad</i> 4x4.....	27
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem.....	29
Gambar 3.2. Skematik Rangkaian	30

Gambar 3.3. Skematik Rancangan Alat.....	32
Gambar 3.4. Kerangka Mekanik Pemotong Besi	32
Gambar 3.5. <i>Bearing</i> [9]	36
Gambar 3.6. Bentuk Samping dan Dimensi As	36
Gambar 3.7. <i>Pulley</i> Tipe V Tampak dari Samping [10]	37
Gambar 3.8. <i>Pulley</i> Tipe V Tampak dari Depan	37
Gambar 3.9. <i>Belt conveyor</i> [11].....	38
Gambar 3.10. Posisi As dan <i>Pulley</i> Tampak dari Samping	39
Gambar 3.11. Posisi As dan <i>Pulley</i> Tampak dari Depan.....	39
Gambar 3.12. Perancangan <i>Conveyor</i>	41
Gambar 3.13. Sistem Minimum ATmega8535	43
Gambar 3.14. PortB0-7 yang Digunakan pada <i>Keypad</i> 4x4.....	45
Gambar 3.15. PortC0-7 yang Digunakan pada LCD16x4	45
Gambar 3.16. Rangkaian Sensor LDR.....	46
Gambar 3.17. Skematik Rangkaian <i>Driver Conveyor</i>	49
Gambar 3.18. Skematik Rangkaian <i>Driver Conveyor A</i>	52
Gambar 3.19. Skematik Rangkaian <i>Driver Conveyor B</i>	52
Gambar 3.20. Alur Perangkat Lunak	54
Gambar 4.1. Tampilan Utama LCD pada Alat	61
Gambar 4.2. Tampilan untuk Potongan Besi 10 cm.	61
Gambar 4.3. Tampilan untuk Potongan Besi 15 cm	62
Gambar 4.4. Tampilan untuk Potongan Besi 20 cm	62
Gambar 4.5. Tampilan 10 cm, Jumlah dan Sisa Potongan	63
Gambar 4.6. Tampilan 15 cm, Jumlah dan Sisa Potongan	63
Gambar 4.7. Tampilan 20 cm, Jumlah dan Sisa Potongan	63
Gambar 4.8. Potongan Besi yang Dihasilkan	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Konfigurasi Pin LCD 16x4.....	25
Tabel 3.1. Dimensi Kerangka Alat	31
Tabel 4.1. Tegangan <i>Output</i> pada <i>Supply</i>	56
Tabel 4.2. Data analog dan data digital <i>photo</i> sensor	57
Tabel 4.3. Data Pengujian Kecepatan <i>Conveyor</i>	64
Tabel 4.4. Data Pengujian Panjang Besi.....	67
Tabel 4.5. Menggunakan Cara Manual.....	68
Tabel 4.6. Menggunakan Alat Pemotong yang Direalisasikan.....	69